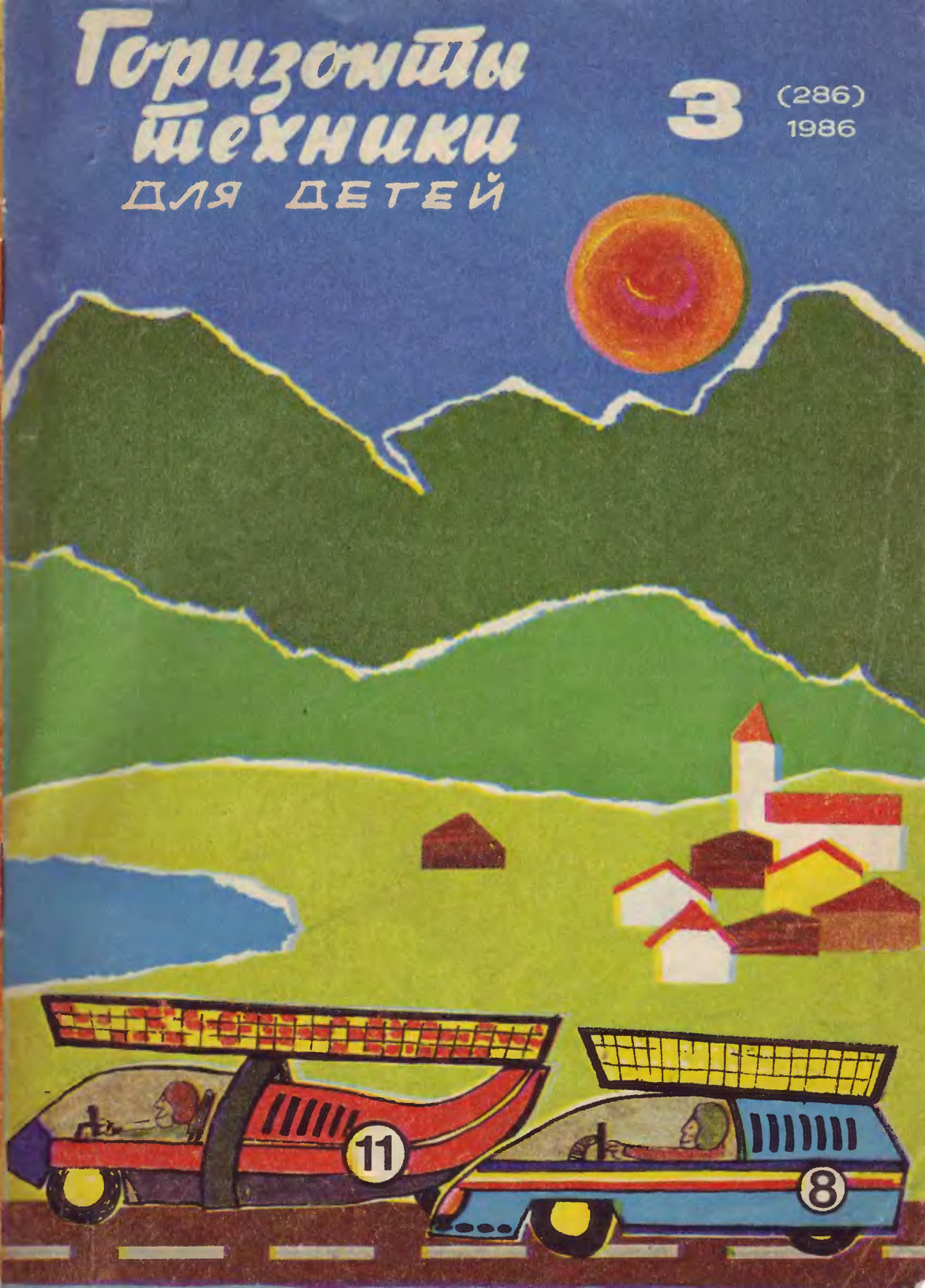
Горизонты техники для детей

3 (286) 1986



МЕЖОКЕАНСКИЙ ЛИФТ

Панамский перешеек — одна из важнейших точек земного шара с политической, экономической и стратегической точек зрения. Перешеек издавна привлекал внимание „сильных мира сего", чтобы держать его под своим контролем.

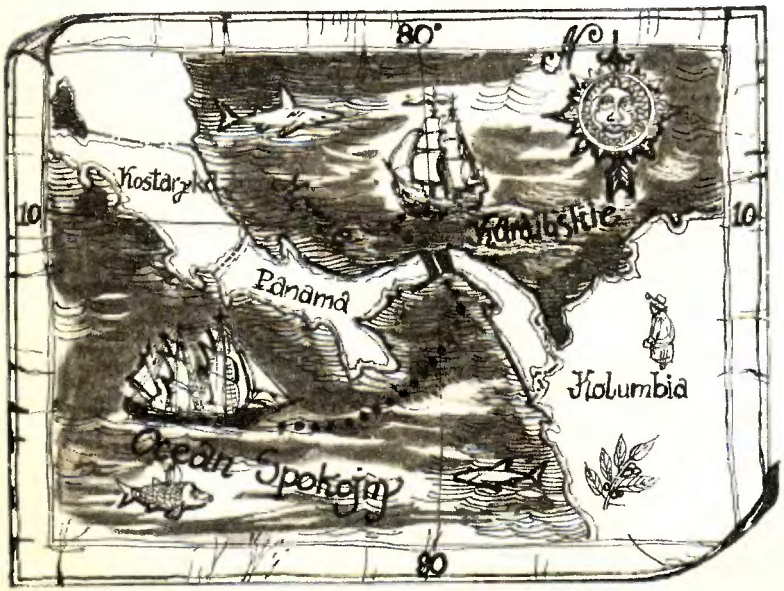
Еще 450 лет назад, в начале XVI века, в так называемую Вест-Индию, во главе испанских королевских войск прибыл из Европы Эрнан Кортес — печально известный конкистадор *, покоритель Мексики и безжалостный истребитель ацтеков. Он получил от короля приказ не только покорять новые территории, но и найти путь, соединяющий напрямик Вест-Индию с Ост-Индией **.

Кортес такого пути не нашел. Это удалось сделать несколько лет спустя конкистадору Васко Нуньесу де Бальбоа. Он возглавил военную экспедицию к западному побережью, где в 1510 году был основан город Дарьен. От местных индейских племен, с которыми здесь испанцы поддерживали мирные отношения, Бальбоа узнал, что далее на запад „в шести дневных переходах раскинулось другое море, ничуть не меньше того, что расстилалось по эту сторону".

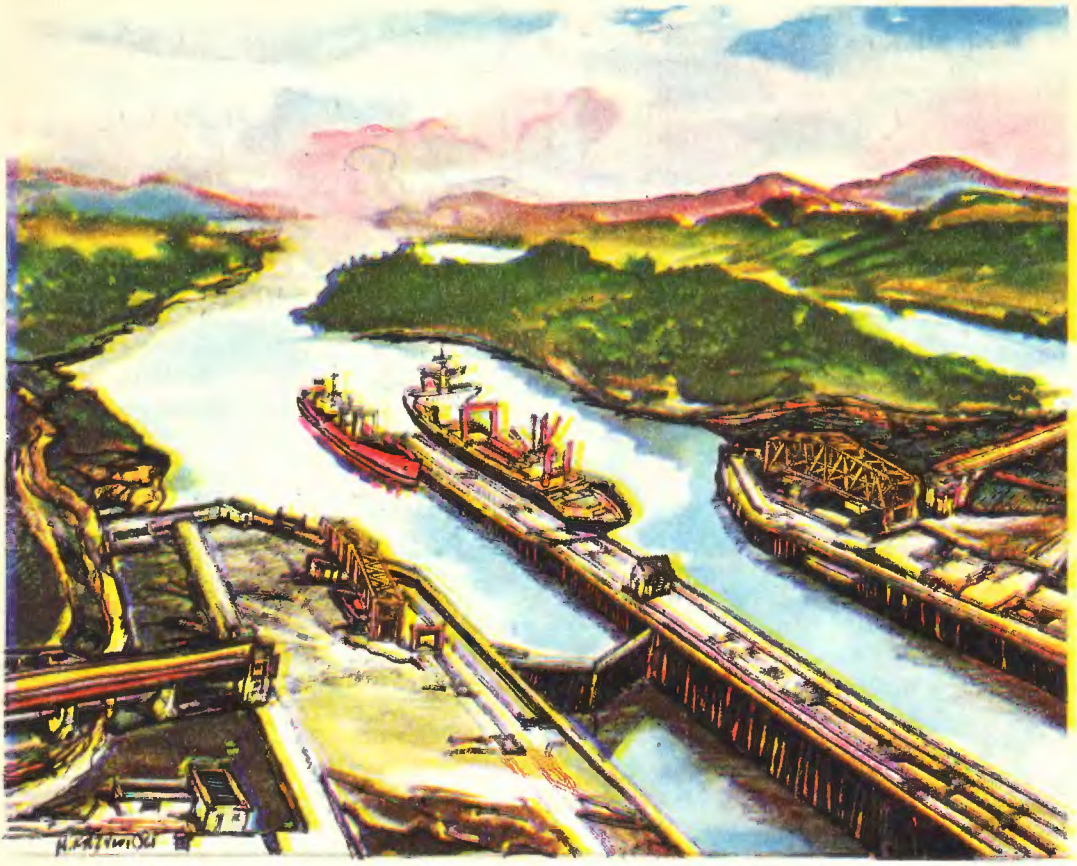
Бальбоа, гонимый честолюбием, отправился в путь на поиски „Синего моря", снарядив огромную экспедицию в составе 190 испанцев и 600 индейцев.

Поход был мучительным. Вместо шести дней он продолжался три недели. Многие не выдержали тягот и лишений, но те, кому хватило сил, были вознаграждены: 25 сентября 1513 года Васко Нуньес Бальбоа во всем параде — в шлеме и латах, с мечом в одной руке и кастильским флагом в другой — вошел по пояс в воды необъятного моря (которое позднее получило название „Тихий океан") и громогласно возвестил, что отныне оно становится собственностью испанской короны.

Участником экспедиции Бальбоа был некий Альваро де Сааведра. Ему первому пришла в голову мысль прорыть в перешейке судоходный канал между двумя океанами. Причем он выбрал для этой цели именно то место, где четыре века спустя его идея получила воплощение.



Примерно через десятилетие замыслом Сааведра заинтересовался Карл V, король Испании, император Священной римской империи, правитель, „над владениями которого никогда не заходило солнце". Стремясь увековечить свое имя историческими свершениями, Карл V повелел своим инжене-



рам разработать проект канала. Но дальше этого дело не пошло.

Идея строительства межокеанского судоходного канала то забывалась, то возрождалась наново. И, наконец, в 1879 году была сделана попытка проложить через Панамский перешеек нешлюзованный канал. Строители пренебрегли мнением знатоков инженерного дела, которые предупреждали, что сооружение такого канала неосуществимо из-за неблагоприятного холмистого рельефа местности и из-за больших различий в уровнях Атлантического и Тихого океанов. Среди участников этого рискованного предприятия были два известных француза Фердинанд Лессепс, руководивший ранее строительством Суэцкого канала, и инженер Гюстав Эйфель, автор многочисленных сооружений (в том числе башни в Париже, названной в его честь, и конструкции статуи Свободы в Нью-Йорке).

Попытка строительства канала провалилась. Она принесла огромные потери в людях (ставших жертвой убийственного климата, нечеловеческого труда и ужасающих санитарных условий) и убытки.

* * *

Панамский канал построили американцы лишь в начале XX века. На его сооружение, длившееся десять лет, с 1904 по 1914 год, было израсходовано 387 миллионов долларов. В ходе работ от несчастных случаев и болезней — малярии и желтой лихорадки — погибло 32 255 человек.

В основу проекта американские инженеры положили иные принципы,

чем их французские предшественники. Строители не стали врубаться в коренную породу и прокладывать канал на глубине среднего уровня обоих океанов, а соорудили канал гораздо выше. Так что он поднимается до 26 метров над этим уровнем. Судоходство между океанами обеспечивала система шлюзов. Окончание строительства совпало с началом первой мировой войны. Канал вступил в строй 15 августа 1914 года.

Создание одного из важнейших мировых морских путей потребовало огромного объема земляных и бетонных работ. Длина Панамского канала по суше, от побережья до побережья, составляет 65,2 км, а общая протяженность морской артерии, связывающей глубоководные участки Атлантики и Тихого океана, равняется 81,6 км. На трассе канала расположены три комплекса парных шлюзовых камер, длиной 305 м, шириной 33,5 м и глубиной 12,5 м каждая. Ширина самого канала колеблется между 91,5 м и 305 м, а гарантийная глубина равна 13,5 м.

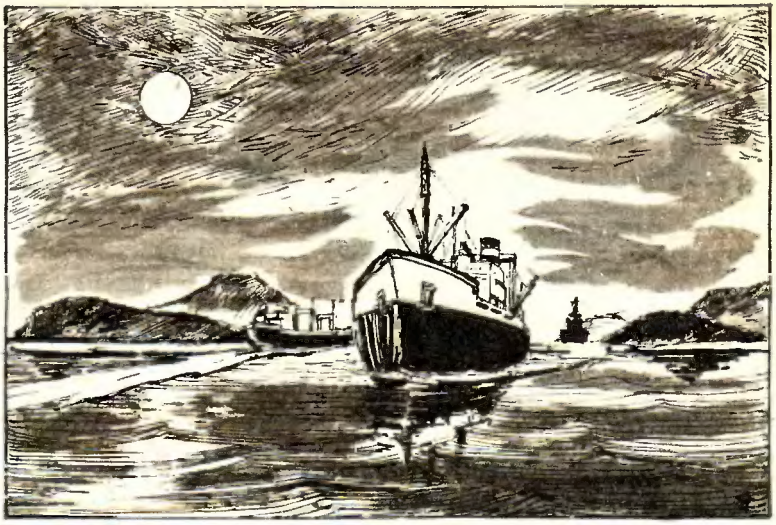
Во время плавания по каналу легко потерять ориентировку. Дело в том, что среднее направление канала идет не с востока на запад, как можно было бы ожидать, а с северо-запада (атлантическое побережье) на юго-восток (тихоокеанское побережье). Вход в канал со стороны Караибского моря находится на расстоянии 11.6 км от города Кристобаль Колон (это испанский синоним привычного нам имени Христофор Колумб). Начальный участок морского пути тянется на уровне моря в южном направлении по обширной болотистой равнине и заканчивается у городка Гатун. Здесь находится трехступенчатый шлюз, с помощью которого прибывшие суда поднимаются вверх и попадают на водораздельный участок канала, лежащий на высоте 25.9 м над средним уровнем океана. Шлюзы парные, что позволяет двум судам двигаться одновременно в противоположном направлении. Находясь внутри шлюза, судно глушит двигатели: его тянут на буксире мощные электровозы, движущиеся по рельсам, проложенным вдоль шлюзовых стен.

После проводки через первые шлюзы суда на протяжении 51 км продолжают путь своим ходом по озеру Гатун. Этот искусственный водоем был создан на реке Чагрес. Со всех сторон его окружает буйная тропическая растительность. На живописных мелких островах водятся различные виды птиц и множество крокодилов. Когда резервуар заполняли водой, большинство животных, населявших эту территорию, нашло убежище на ее самой возвышенной части, которая превратилась в остров и получила название Барро Колорадо. Остров стал заповедником, где ведутся научные исследования.

Искусственное озеро Гатун играет важную роль в обеспечении судоходства по водной системе Панамского канала. Шлюзовые камеры заполняются без помощи насосов — вода поступает в них самотеком из

озера Гатун. Несмотря на то, что проводка каждого судна связана с оттоком в море 240 млн литров воды, уровень озера остается неизменным. Это происходит благодаря обильным дождям, питающим водоем, расположенный выше озера.

За озером Гатун идет самый узкий и самый живописный участок морского пути — Кулебрская выемка. Строительство этой части канала было наиболее трудоемким: скальные грунты залегают здесь на высоте ста метров над уровнем моря. Высокие холмы защищают канал от доступа ветров, и поэтому в районе выемки всегда царит нестерпимая тропическая жара. Джунгли подступают вплотную к берегам канала.



Кулебрская выемка длиной 20 км заканчивается у городка Педро-Мигель одноступенчатым шлюзом, в котором суда опускают на 9 м ниже, на уровень искусственного озера Мирафлорес (16 м над уровнем моря), созданного на Рио-Гранде. Далее следует короткий отрезок пути по озеру к двухступенчатому шлюзу, носящему то же название. Отсюда судно попадает на последний участок канала, который находится на уровне Тихого океана. Длина этого участка 5 км, он кончается у порта Бальбоа.

Среднее время прохождения судна через Панамский канал около восьми часов, минимальное — немного более четырех. Средняя пропускная способность — 36 судов в сутки. За год через канал проходит до 14 тысяч судов. (Естественно, учитываются суда, движущиеся в обоих направлениях).

Так выглядит Панамский канал — „межокеанский лифт". Благодаря ему суда, переходя с „этажа" на „этаж", быстро и легко попадают из одного океана в другой. Именно в той легкости, с которой судам удается „перепрыгнуть" через американский континент, и кроется огромное значение Панамского канала. Голубой водной лентой он прочно связал огромные просторы двух океанов.

ВИТОЛЬД ШОЛЬГИНЯ

*** Конкистадоры (от исп. conquistador — завоеватель) — участники испанских завоевательных походов в Южную Америку в конце XV—XVI вв.**

**** Ост-Индия — название, которым пользовались европейцы в период великих географических открытий для обозначения полуострова Индостан, острова Цейлон, полуострова Индокитай и Малайского архипелага. Под Вест-Индией долгое время подразумевалась Америка, позднее это название закрепилось за островами Карибского моря (Багамскими, Большими Антильскими и Малыми Антильскими). Название возникло из-за ошибочного убеждения Колумба, что двигаясь на запад, он открыл Индию.**

Дорогие ребята! В своих письмах вы часто спрашиваете у нас, как можно подписаться на наш журнал.

Подписка на журнал „Горизонты техники для детей" не производится, и приобрести его можно только в киосках „Союзпечати".

СЕКРЕТЫ РАДИОАКТИВНОСТИ

— Чистое или грязное? — этот простой вопрос иногда становится мудреным. И ответить на него, полагаясь лишь на свои органы чувств: зрение, обоняние, вкус — человеку подчас бывает невозможно. Почему? Да потому, что среди „невидимок", неподвластных непосредственному человеческому наблюдению, есть и незримая грязь.

При упоминании о „незримой грязи" каждый из вас подумает о бактериях — разносчиках всевозможных заразных заболеваний. Но это всего лишь один из видов незримой грязи.

Мы расскажем вам о невидимой грязи другой природы. Речь пойдет о радиоактивном загрязнении.

Прежде чем перейти к методам обнаружения и ликвидации радиоактивного загрязнения, давайте поговорим об атоме, его строении и связанных с ним явлениях.

Вот перед нами кусок сыра. Если его разрезать, получится два куска, а затем четыре, восемь и т.д. Части будут все мельче и мельче, но каждая по-прежнему остается кусочком сыра, обладающим тем же запахом и вкусом... И тут возникает вопрос: есть ли предел деления или его можно продолжать до бесконечности? Получим ли мы в конце концов такой кусочек, который не удастся разрезать?

Если мы станем проводить этот опыт на обычном столе, пользуясь кухонным ножом, то предел наступит довольно быстро. Но ведь сыр можно резать ножом с очень тонким острием или бритвенным лезвием, а опыт продолжать под микроскопом. И что тогда?

Свой опыт мы начали в домашних условиях. Использование очень сильного микроскопа или сверхтонкого лезвия мы можем только представить себе в воображении.

Такой воображаемый опыт принято называть мысленным. Мысленные эксперименты ученые проводят тогда, когда на практике отсутствуют технические возможности их осуществления. Результаты мысленных опытов могут способствовать разработке реального эксперимента или созданию интересной теории, но на их основании нельзя узнать, что происходит на самом деле.

Судите сами!

Делить сыр на мельчайшие части или каплю воды на все более мелкие капельки пытались еще в античности двое ученых. Один из них — Анаксагор пришел к выводу, что такое деление можно вести без конца, а другой — Демокрит утверждал обратное. Он считал, что материя состоит из множества очень мелких частей, которые не поддаются дальнейшему делению, а поскольку слово „неделимый" по-гречески звучит „атомос", он и назвал их атомами. Кроме того, Демокрит считал, что атомы отличаются друг от друга и именно этим объясняются различия в свойствах тел.

Все это происходило 2500 лет тому назад. Оба ученых проводили один и тот же мысленный эксперимент, а получили противоположные результаты. Кто же из них был прав? А может, и тот и другой?

Шли годы. Возникали и исчезали империи, эпохи расцвета науки сменялись периодами ее упадка. В средние века никого не увлекало деление сыра на части. Ученые вели исследования чисто „практического" характера: они искали философский камень, который бы позволил превращать все металлы в золото, панацею от всех болезней или эликсир молодости.

В середине XVII века уже было известно, что существуют тела, из которых нельзя выделить тел более простых. Их назвали элементами. Не было секретом и то, что элементы могут соединяться в новые тела с более сложным строением. Их назвали химическими веществами.

В 1799 году английский ученый Джон Дальтон установил закон постоянных (кратных) отношений. Он гласит, что элементы соединяются друг с другом в постоянных весовых отношениях, в результате чего образуются соединения, обладающие неизменными свойствами. Это положение основывалось на многочисленных химических опытах, которые при каждом повторении давали аналогичный результат.

С помощью обыкновенных весов и простейших химических реактивов можно проверить действие этого закона. Соединим, например, 8 г кислорода с 1 г водорода и получим 9 г воды. Если полученную воду разложить в электролитической ванне с отдельными выводами для газов, получится снова 8 г кислорода и 1 г водорода.

Но давайте вернемся к сыру. Из своего закона Дальтон сделал следующий вывод: если бы материя поддавалась делению до бесконечности, элементы соединялись бы в произвольных отношениях. А поскольку этого не происходит, следует принять, что должны существовать мельчайшие неделимые частицы, которые он вслед за Демокритом назвал атомами. Итак, Дальтон считал, что элементы состоят из атомов, причем все атомы одного элемента всегда одинаковы, а атомы разных элементов — разные. В ходе химических реакций атомы элементов соединяются в группы, которые получили название молекул. Если химическая реакция не происходит, атомы движутся свободно, и в

таких случаях мы имеем дело со смесями. Размельченные твердые тела и газы смешиваются друг с другом в любых пропорциях, а жидкости ведут себя по-разному.

Сыр, делением которого на части мы с вами занимаемся, не представляет собой какой-либо один химический элемент. Чтобы убедиться в этом, достаточно нагреть его на сковородке: сыр сначала расплавится, а потом обуглится. Будучи сложным продуктом, сыр состоит из групп атомов различных элементов. Давайте подумаем, сможем ли мы, разделяя сыр на части, получить в конечном итоге мельчайшую частицу — молекулу сыра?

Каждый, кто внимательно прочел этикетку с названием сыра, сразу же ответит на этот вопрос отрицательно. Среди множества данных на этикетке указано содержание жиров в сыре, а это означает, что сыр — конгломерат, по крайней мере, двух химических соединений (в действительности их куда больше), смешанных друг с другом в соответствующих пропорциях. Деля сыр на все более мелкие части, мы можем в конце концов получить, например, такую комбинацию — две молекулы белка, одна молекула жира, одна — воды. Если отделить молекулу воды или жира, то оставшаяся часть перестанет быть сыром. Если продолжать деление и разделить молекулу воды на два атома

водорода и один атом кислорода, то, что получится, не будет ни молекулой воды, ни крупинкой сыра. Иначе говоря, можно ли считать, что мы разделили на части яблоко, если в результате деления по одну сторону ножа окажется баночка с вареньем, а с другой — плюшевый мишка?

Ответ на этот забавный вопрос имеет для нас принципиальное значение. Если после деления обе части должны обладать теми же свойствами, что и до раздела, то мельчайшей долей сыра следует считать сочетание молекул всех химических соединений (веществ), входящих в его состав. Минимально неделимой частицей данного вещества является молекула, а наименьшей частицей элемента — атом. Таким образом, следует признать, что Демокрит был прав и деление каждого тела имеет предел.

С другой стороны, можно утверждать, что существенное значение имеет лишь сам факт деления, уменьшения размеров или массы тела. И тогда комбинацию молекул химических соединений, входящих в состав сыра, можно разделить на отдельные молекулы, молекулы на атомы, атомы на...

И здесь многие из вас возразят: как же можно делить неделимое?

Дело в том, что в начале XX века физики увлеклись делением неделимого и, что ни говорите, им это великолепно удается.

Так что же? Прав был все-таки Анаксагор?

(продолжение следует)

ЮЛИЯ НИДЕЦКАЯ

ШЛЕМЫ ДЛЯ ЮНЫХ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ

В Соединенных Штатах продаются шлемы для юных велосипедистов. Изготовленный из легчайшего пластика шлем весит только 280 граммов. Он надежно защищает голову от последствий падений. Даже двухлетние малыши могут ездить на своих трехколесных велосипедиках в шлемах.

В ПОМОЩЬ МОРЯКАМ

Французы строят самый большой в мире морской маяк. Его высота достигнет 100 метров, а световые сигналы будут видны с расстояния 50 километров. Маяк сооружается на острове Уэссан у берегов Бретани.

ТЕЛЕФОННЫЕ НОВОСТИ

В районах с высокой инсоляцией — большим количеством солнечных дней в году — солнечные батареи используются для привода разных устройств. Недавно такие батареи были установлены в телефонах-автоматах на юге Франции. Там обычно облачность не держится более семи дней, а именно на этот срок хватает накопленной в аккумуляторах энергии.

ПУСТЫННЫЕ ЛЫЖИ

Оказывается, кататься на лыжах можно не только по снегу, воде и траве. Спортсмены ФРГ предлагают ходьбу на лыжах по... песку. Лыжник, буксируемый автомобилем, иногда развивает скорость до 90 км/ч.

УМНЫЕ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ

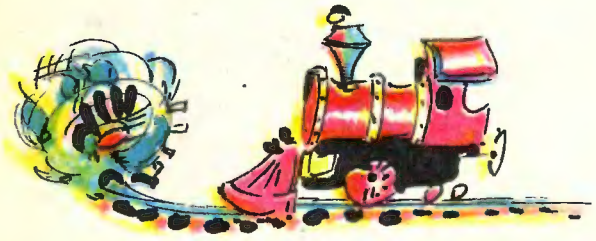
Водить автомашину в дождь — дело нелегкое. Каждое усовершенствование, облегчающее эту работу, способствует повышению безопасности движения.

Японская автомобильная фирма „Ниссаи моторс“ наладила производство нового типа стеклоочистителей для переднего стекла. Они автоматически приспосабливаются к интенсивности дождя. Специальные датчики, помещенные на капоте автомобиля, передают информацию усилителю, управляющему двигателем очистителей.

ТЕЛЕФОН НА ЮЖНОМ ПОЛЮСЕ

Мы все привыкли к телефонам, и не было бы ничего удивительного в сообщении, что в Антарктиде действует телефонный коммутатор, если бы не то обстоятельство, что этому устройству приходится работать в температурах до —70 и —80°С, часто при штормовых ветрах. Телефоны, установленные в прошлом году в поселке Эсперанса, действуют бесперебойно.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ УЗЕЛ



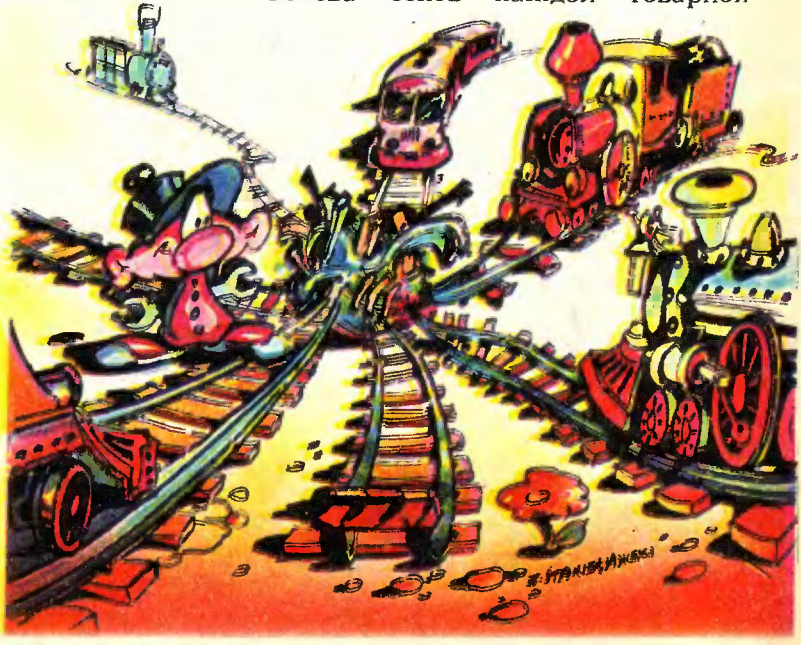
Система железных дорог на языке специалистов называется железнодорожной сетью. Подобно всякой сети, например, рыбачьей, она состоит из линий, соединяемых между собой узлами. Как выглядит железнодорожный узел? Это непростой вопрос.

Если заглянуть за ограду, окружающую какую-либо узловую станцию, то в глаза бросится путаница железнодорожных путей, по которым без видимого вроде бы смысла и порядка спешат во все стороны локомотивы и гянут за собой вагоны. Чтобы понять, зачем понадобилось такое множество путей, разобраться, куда они ведут и что на них происходит, нужно посмотреть на железнодорожный узел сверху, лучше всего с вертолета.

С высоты птичьего полета видно, что железнодорожные линии сходящиеся к узлу и разветвляющиеся в непосредственной близости от него, образуют своеобразную „паутину“, отнюдь не лишенную смысла. В замысловатом многообразии выделяется несколько групп путей с четко обозначенным характером. Одна группа путей, расположенных на большом расстоянии друг от друга, отделенных перронами и подходящих вплотную к зданию вокзала, — это всем нам хорошо известная пассажирская станция. С нею связана другая группа путей. Железнодорожники называют их запасными. Здесь „отдыхают“ вагоны пассажирских поездов, закончившие свой маршрут. Тут их убирают, моют, пополняют запас воды — готовят к следующей поездке. Если какой-либо вагон, пассажирский или товарный, требует небольшого ремонта, его перегонят в вагонное депо. Более серьезный ремонт производится в специальных ремонтных мастерских. Локомотивы „отдыхают“ — проходят осмотр, заправляются горючим и т.п. — в просторном помещении паровозного депо. Его здание хорошо видно на фоне переплетающихся железнодорожных путей.

Пассажирская и техническая станции — всего лишь небольшой участок узла. Самый главный и ответственный — группа железнодорожных путей, обслуживающая грузовые перевозки — товарная станция. Она — не только те пути, возле которых находятся платформы, погрузочные площадки, подъемные или мостовые краны, где происходит погрузка и разгрузка вагонов. Все они составляют лишь так называемый грузовой парк — конечную „фазу“ грузовой станции.

Основа основ каждой товарной

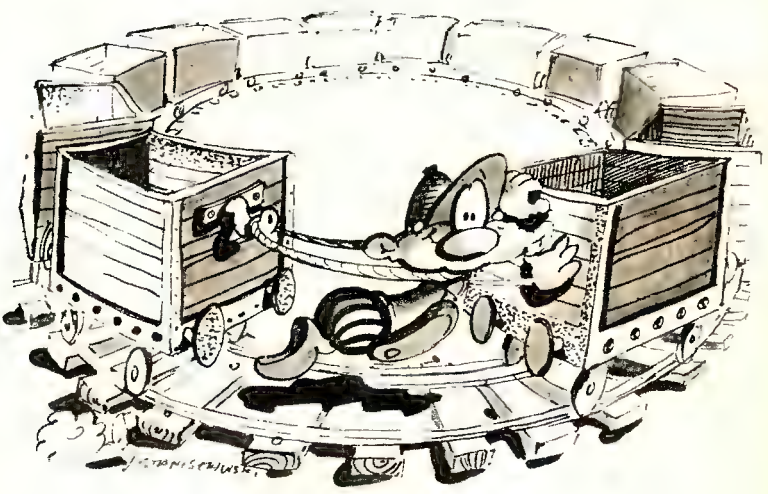


станции — подъездные, сортировочные и отправочные железнодорожные пути. Обычно товарная станция находится вдалеке от города, и мало кто из непосвященных знает, как она работает. Чтобы разобраться в этом, нужно хотя бы в общих чертах представить себе основные принципы деятельности железной дороги.

Автотранспорт осуществляет перевозки товаров непосредственно от того места, где они были произведены или проданы, т.е. от отправителя, к тому месту, куда они должны быть доставлены, т.е. к получателю. А по железной дороге „из рук в руки" можно перевезти лишь небольшую часть грузов. Например, уголь из шахты в порт или на большую электростанцию доставишь, а вот холодильники с завода в магазин по железнодорожным рельсам — нет. Кроме того, в одном составе, как правило, находятся вагоны и разного назначения, и с разными товарами. Скажем, идет состав из Силезии. В нем вагон с холодильниками для районного кооператива в г. Остроленька, два вагона угля для другого кооператива в небольшом городке под Ломжей, вагон цемента, идущий до г. Насельска, и три вагона мебели для варшавских магазинов. По прибытии в Варшаву такой состав нужно расформировать: расцепить вагоны и рассортировать в соответствии с тем направлением, по которому они пойдут дальше. Этот этап так и называется — сортировка, а место, где он производится, — сортировочная станция.

Пути на сортировочной станции напоминают почтовые ящики, куда кладут письма, рассортированные в соответствии с местом назначения. Только на почте письма из одной ячейки в другую можно переложить вручную, а с иным вагоном не справится и подъемный кран.

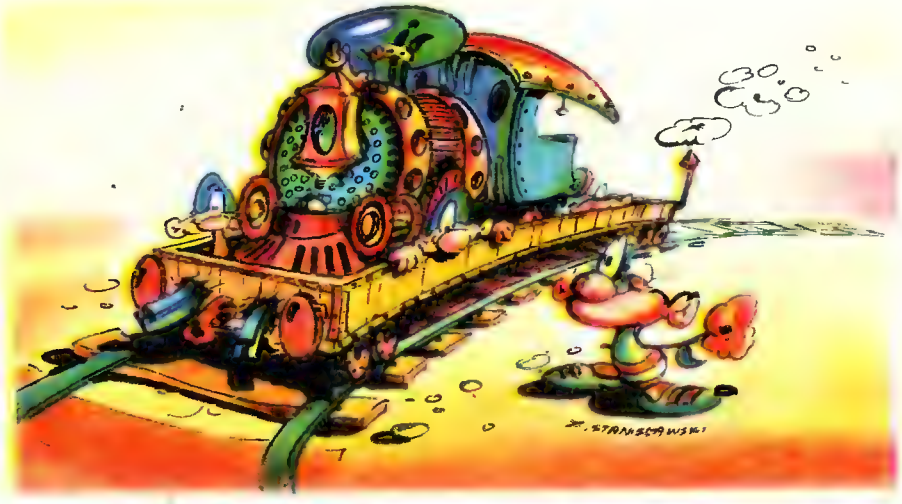
На маленьких станциях с небольшим объемом перевозок сортировка осуществляется очень просто. Достаточно отцепить нужный вагон, подтолкнуть весь состав локомотивом, а потом затормозить. Состав остановится, а отцепленный вагон покатится по инерции на тот путь, куда направил его стрелочник. На больших станциях для сортировки составов служит сортировочная горка. Она представляет собой специальное возвышение (горб), сооруженное между путями подъезной и сортировочной групп



На подъездных путях поезда „распускаются" — вагоны расцепляются по одному или группами. Затем расцепленный состав локомотив медленно подает — толкает сзади — на горку, а оттуда вагоны скатываются под действием собственного веса на железнодорожные пути. Достаточно перевести нужную стрелку, и вагон окажется на пути, по которому пойдет дальше. Когда на данном пути скопится достаточное количество вагонов, их переводят на отправочные пути, где сцепляют и экипируют состав.

Если бы у всех вагонов был одинаковый вес и все они передвигались по инерции на одинаковое расстояние, можно было бы так рассчитать высоту сортировочной горки, чтобы вагоны сами подкатывались куда нужно и останавливались в заданном месте.

Однако на деле все обстоит гораздо сложнее. Вагоны, имеющие разный вес, движутся то по одному, то группами. Поэтому одни проезжают по рельсам далеко — если скатываются на свой путь с горки первыми, другие останавливаются ближе — если до их появления на пути уже собралось десятка полтора вагонов. Чтобы тяжелые вагоны при сортировке не наезжали друг на друга и не разбивались, необходимо регулировать их движение и тормозить наиболее разогнавшиеся.

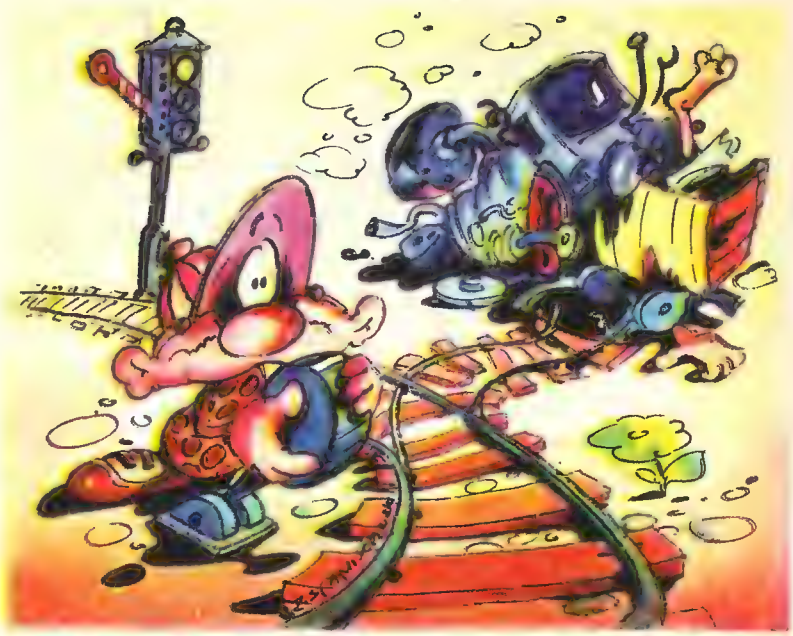


Торможение проводится дважды. Как правило, сразу же за горкой находится специальный тормоз (вагонный замедлитель). Торможение происходит так: обод колеса захватывается подвижными зажимами, причем одним из зажимов служит сам рельс. В зависимости от веса скатывающегося вагона или группы вагонов, зажимы действуют то более, то менее продолжительно. Вагон, теряя часть своей скорости, не спеша проходит стрелку и направляется на нужный путь. Здесь он затормаживается вторично: под его колеса подкладывают стальной „башмак". И опять-таки в зависимости от скорости движения и дистанции до ближайшего вагона, стоящего на данном пути, тормозной башмак кладут либо на большем, либо на меньшем расстоянии от того места, где он автоматически выбрасывается из-под колес. Понятно: чем дальше вагон „скользит" по башмаку, тем быстрее теряет скорость. К сожалению, такое торможение проводится „на глазок", без достаточной точности. Кроме того, работа с „башмаками" — тяжелое и опасное занятие, поэтому прилагаются большие усилия, чтобы эту операцию автоматизировать.

В Польше первая система автоматической регулировки была установлена на сортировочной горке железнодорожного узла в г. Люблин. Тормозные башмаки здесь заменили специальными тормозами, действующими на каждом пути сортировочной группы. Надо сказать, что применение системы автоматической регулировки связано с очень точными расчетами. Нужно знать, с какой скоростью скатывается вагон, каково сопротивление движения, т.е. какая часть скорости теряется из-за сопротивления воздуха, трения и т.п. и какой путь должен проделать вагон от последнего, так называемого „целевого" тормоза, до первого стоящего на рельсах вагона. Такие расчеты и измерения нужно провести для каждого из движущихся вагонов с молниеносной быстротой, поскольку от их результатов зависит время торможения. Са-

мо собой разумеется, что для этих расчетов необходим компьютер.

Изменения скорости скатывания, необходимые при определении сопротивления движению, проводятся с помощью специальной радарной установки, а расстояние, которое каждый вагон должен преодолеть от последнего тормоза до первого вагона, рассчитывается на основе изменений так называемой индуктивности. Железнодорожные пути — это своеобразные электрические цепи: в качестве проводов служат рельсы, а замыкает цепь первая ось стоящего на них вагона. В зависимости от того, где он стоит, изменяется длина цепи, ее сопротивление и индуктивность.



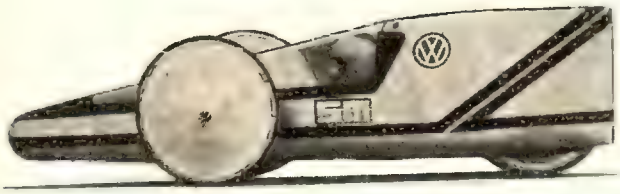
Введение автоматизации потребовало создания нового типа тормоза — с ускоренной реакцией. Старый, приводимый в действие вручную, реагировал на сигнал тормозного оператора с отставанием на несколько секунд. В автоматической системе, обеспечивающей высокую точность расчета, „задержка вагона на тормозе" только на одну секунду отодвинула бы его на несколько метров дальше, чем нужно. Конструкция тормоза нового типа отнюдь непроста, и ее разработка — большое достижение польских инженеров.

Автоматическая система, действующая на сортировочной горке люблинской станции, включает многие другие устройства, в том числе счетчики осей, установленные на каждом пути и на вершине горки. Они подсчитывают оси вагонов, вкатывающихся на путь поодиночке или группами, и тем самым „подстраховывают" диспетчера, переводящего стрелки. Ведь ошибка при установке стрелок могла бы иметь печальные последствия: вместо Ольштына вагон отправился бы, к примеру, в Щецин...

ХЕНРИК НАКЕЛЬСКИЙ

АВТОДИКОВИНЫ

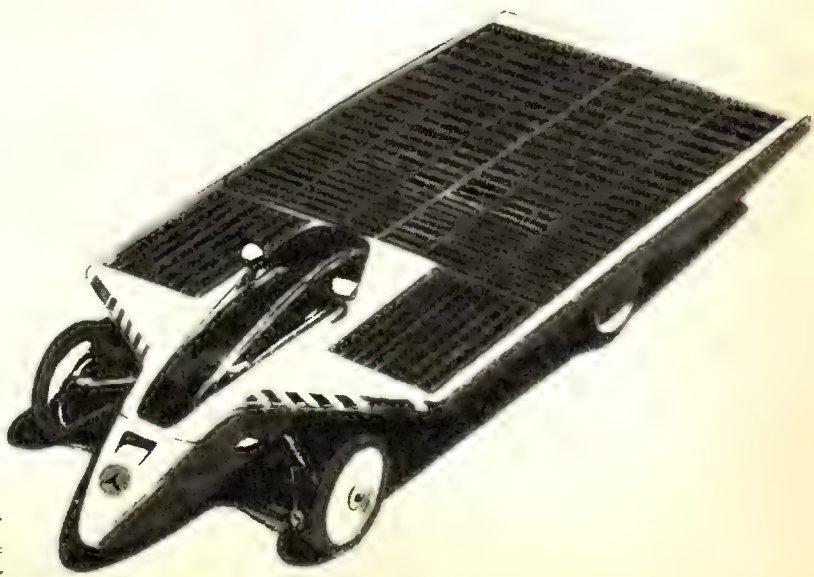
Можно ли создать автомобиль, почти совсем не расходующий топлива? Я преднамеренно сказал — „почти", ведь известно, что движение машины всегда связано с потреблением энергии, которую должен давать какой-то источник. Машина может работать на бензине, на газойле, газе. Но всегда во главу угла ставится вопрос о минимальном расходе энергии.



Многие автомобильные фирмы ведут исследовательские работы по созданию экономичных машин. И время от времени на разных конкурсах показывают такие модели. Это маленькие автомобильчики. В каждом из них с трудом местится один человек. А по своему внешнему виду они скорее напоминают самолеты, а не дорожные средства транспорта.

Еще недавно в подобных состязаниях соперничали только автомобили с двигателями внутреннего сгорания. Очень часто в соревнованиях достигались прямо-таки невероятные результаты. Например, экспериментальный „Фольксваген" (рис. 1) с дизельными двигателями специальной конструкции израсходовал 1 дм³ газойля на дистанции 1491 км. Разумеется, создание такой миниавтомашины массой всего лишь 28 кг потребовало многих лет интенсивных исследовательских и конструкторских работ.

Автомобили, потребляющие бензин или другое топливо, которое нужно покупать, с точки зрения специалистов — не идеальное решение. Конструкторы хотели бы создать машину, использующую энергию, получаемую даром. Какую энергию? Хотя бы



солнечную. Ведь известно, что энергия солнечных лучей может быть превращена в электроэнергию. Необходимы только соответствующие генераторы, преобразовывающие один вид энергии в другой, аккумуляторы, хранящие выработанную электроэнергию.

Кроме того, давно известны и машины, в которых солнечная энергия используется для привода электродвигателей. Решений здесь столько — сколько работало конструкторов. Поэтому неудивительно, что в этом году в Европе было решено провести первые соревнования машин такого типа. Стартовали 58 „солнечных" машин, самых разнообразных по форме (рис. 2). Победил автомобиль „Мерседес-Бенц Альфа Реал" (рис. 3).

Этот „Мерседес" по внешнему виду напоминает передвигающуюся платформу: его высота составляет 840 мм, длина — 440 мм, а ширина — 1800 мм. Самая важная часть машины, работающей на солнечной энергии, — генератор, покрывающий всю ее плоскую „крышу", площадью — 4.32 м². Генератор энергии состоит из 432 ячеек, где происходит преобразование энергии солнечного излучения в электроэнергию, накапливаемую в аккумуляторах напряжением 48 В и емкостью 90 А·ч. Легко догадаться, что далее решались задачи, характерные для средств транспорта, работающих на электроэнергии.

„Мерседес Альфа Реал" выиграл ралли, проведенное по дорогам Швейцарии. Дистанцию 368 км он преодолел за 9 часов 41 минуту и 13 секунд то есть со средней скоростью около 37 км ч. А на некоторых участках он шел значительно быстрее — со скоростью до 60 км/ч. Такие отличные результаты были получены благодаря малой массе машины, составляющей 180 кг, и низкому коэффициенту аэродинамического сопротивления (0,25) из-за обтекаемой формы кузова.

Таким образом, езда на автомобиле, так сказать, без топлива весьма вероятна. Главная проблема — создание легких фотоэлементов с высокими показателями.

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в номере 9/85 (сентябрь), произведена жеребьевка.

Премии получат: Перунов Юрий — гор. Грозный, Спиридоновы Ирина и Андрей — п/о Вятское Ярославской обл., Макуха Наталия — гор. Орджоникизде, Крылова Светлана — гор. Пушино Московской обл., Мережук Вальдемар — гор. Стародуб Брянской обл., Кашуро Сергей — гор. Днепропетровск, Пушкарь Сергей — гор. Одесса, Фандоров А. — гор Ангарск, Несялова Любовь — гор. Орск Оренбургской обл., Опарин А. — с. Хозяшево Тат АССР.

Правильный ответ: Вещества с кристаллической решеткой: 1, 5, 6, 9, 10.

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ТЕРМОМЕТР

Путешествуя на поезде, мы слышим характерный стук вагонных колес. Причину стука легко определить, если внимательно присмотреться к рельсам железнодорожных путей. Рельсы не соприкасаются друг с другом торцами, между ними расстояние несколько миллиметров. Достаточно было бы соединить концы рельсов сваркой, и поезда перестали бы стучать. Но тогда были бы крушения поездов из-за искривления рельсов и трещин в них. Причина этого в линейной расширяемости стали под воздействием изменений температуры.

Все металлы сжимаются при охлаждении и удлиняются при нагреве. Железнодорожный рельс длиной 30 метров при изменении температуры от — 20 до + 30°С удлиняется на 17 миллиметров. Так что если бы железнодорожный путь, например, между Варшавой и Познанью был проложен из сплошных (предположим, сваренных) кусков рельса и если бы в Варшаве рельс был закреплен в одном месте, то в Познани он летом окажется на 170 метров длинее, чем зимой. А если бы начало и конец рельса прикрепить соответственно в Варшаве и Познани к неподвижным бетонным фундаментам, в мороз сжатие рельса деформировало бы кривизну дуг пути. Поэтому рельсы не должны соприкасаться, чтобы промежутки между торцами позволили рельсу сжиматься или расширяться в зависимости от изменений температуры.

Физическое явление линейной расширяемости металлов под воздействием изменений температуры используется в технике для создания полезных устройств (например, в регуляторе температуры электроутюга, в автоматическом прерывателе указателей поворота в автомобиле, в электрических предохранителях и т.п.). И хотя все металлы при нагреве удлиняются линейно, но их величина удлинения — разная. Чтобы в этом убедиться, сделаем простой опыт. Отрежем две полоски одинаковой длины (рис. А): одну из медного, а вторую из цинкового листа. Нагреем их до одной и той же температуры. Обратите внимание — цинковая полоска длиннее, чем медная (стр. 18).

А теперь медную и цинковую полоски одинаковой длины соединим клепкой так, как показано на рисунках В и D. Склепанную пластинку подогреем над газовой горелкой. Цинковая пластинка станет больше медной и „корсткая" пластинка из меди вызовет дуговой изгиб всей „двухслойной" пластинки (как показано на рисунке С). Если эту пластинку заморозить в холодильнике, она самопроизвольно изогнется в противоположную сторону.

Пластинку из двух металлов в технике называют биметаллом.

Свойство биметалла самопроизвольно изгибаться под воздействием температурных изменений предлагаю использовать для изготовления комнатного термометра. Из медной и цинковой пластинок толщиной примерно 0,5 миллиметра вырежем две одинаковые полоски размером, указанным на рисунке D. Сложим их, а по середине ширины высверлим на равных расстояниях друг от друга девять отверстий для заклепок. (Заклепки можно сделать из маленьких гвоздиков с обрубленной шляпкой). Старательно склепав биметаллическую пластинку, высверлим на ее левом конце четыре отверстия для винтов или гвоздиков (показано на рисунке). Левый конец

пластинки — примерно 22 миллиметра — загнем вниз под прямым углом (рис. G). Правый конец — вверх, как показано на рисунке E. На правом же конце высверлим небольшое отверстие для петли из крепкой нити.

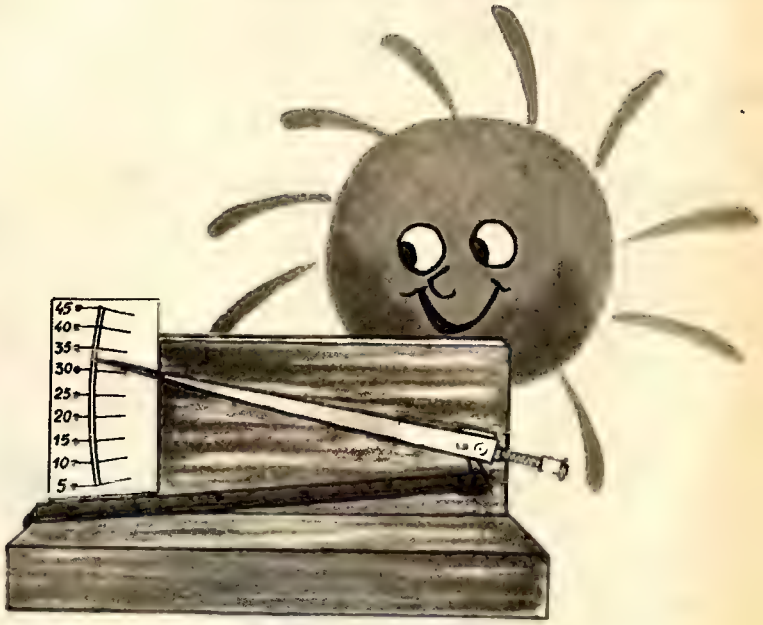
Вид смонтированного термометра спереди показан на рисунке 3 (стр. 19).

Из фанеры вырежем прямоугольник размерами примерно 140 х 80 мм. Эта стенка 2 прибита к горизонтальному бруску 10 (размерами 80х30х30). С левой стороны к бруску 10 прибьем левый конец 11 биметаллической пластинки. Из тонкого листа (например, из консервной банки) вырежем стрелку 3 шириной 8 мм и длиной 146 мм, выгибая правую ее часть в форме буквы U; это объясняют рисунки I и K. Сзади в стенку 2 забьем гвоздь 5, он станет осью стрелки 3. На расстоянии 6 мм от оси 5 в стенках стрелки высверлим отверстия, в которые вставим чеку 4, сделанную из канцелярской скрепки. Петля из крепкой нити 8 служит для соединения конца биметалла 9 с чекой 4 и стрелкой 3. Последняя должна быть сбалансирована так, чтобы самопроизвольно поднималась вверх. Для этого нужно нагрузить правую от оси 5 часть стрелки. В модели, послужившей для настоящего описания, в правую часть стрелки вставлен винт 6 (М3 х 30). Гайка 7, взятая от спицы мотоцикла, служит для точного регулирования показаний термометра. Можно нагрузить правую часть стрелки иначе, например, прикрепив грузик из олова или свинца.

Стрелка 3 должна легко, без заеданий, „ходить" на оси 5. С этой целью с двух сторон стрелки вставляем на ось 5 шайбы (рисунок I) и предохранительное кольцо 12, вырезанное из резины или кожи.

Во время привинчивания (или прибивания гвоздями) конца 11 биметалла к бруску 10 (рисунок K), брусок и конец следует смазать эпоксидным клеем.

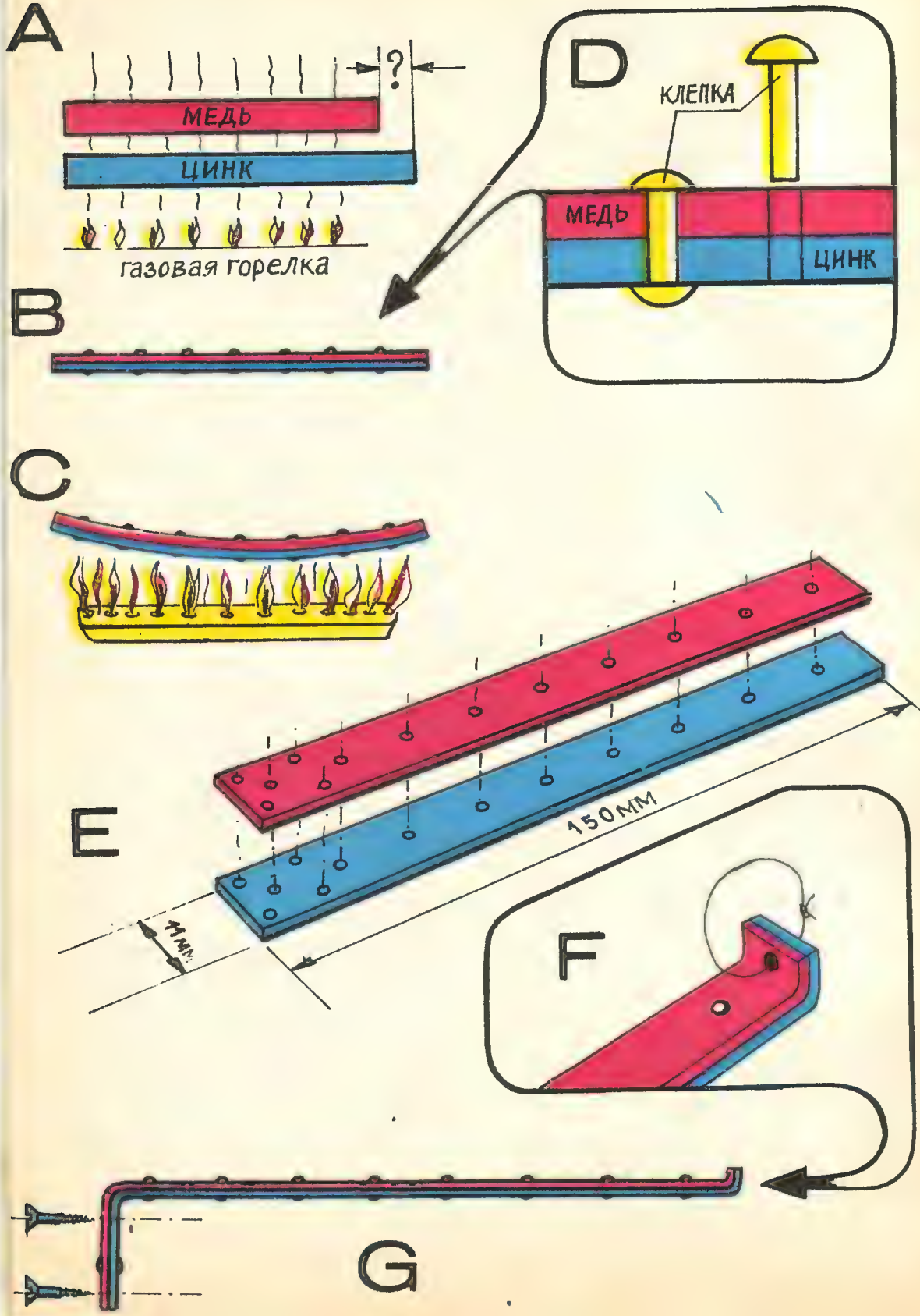
Прикрепленная биметаллическая пластинка должна быть немного отогнута вверх (рисунок H). Подгибая ее, установим стрелку посередине шкалы, которую приготовим заранее. Шкалу в градусах Цельсия начертим

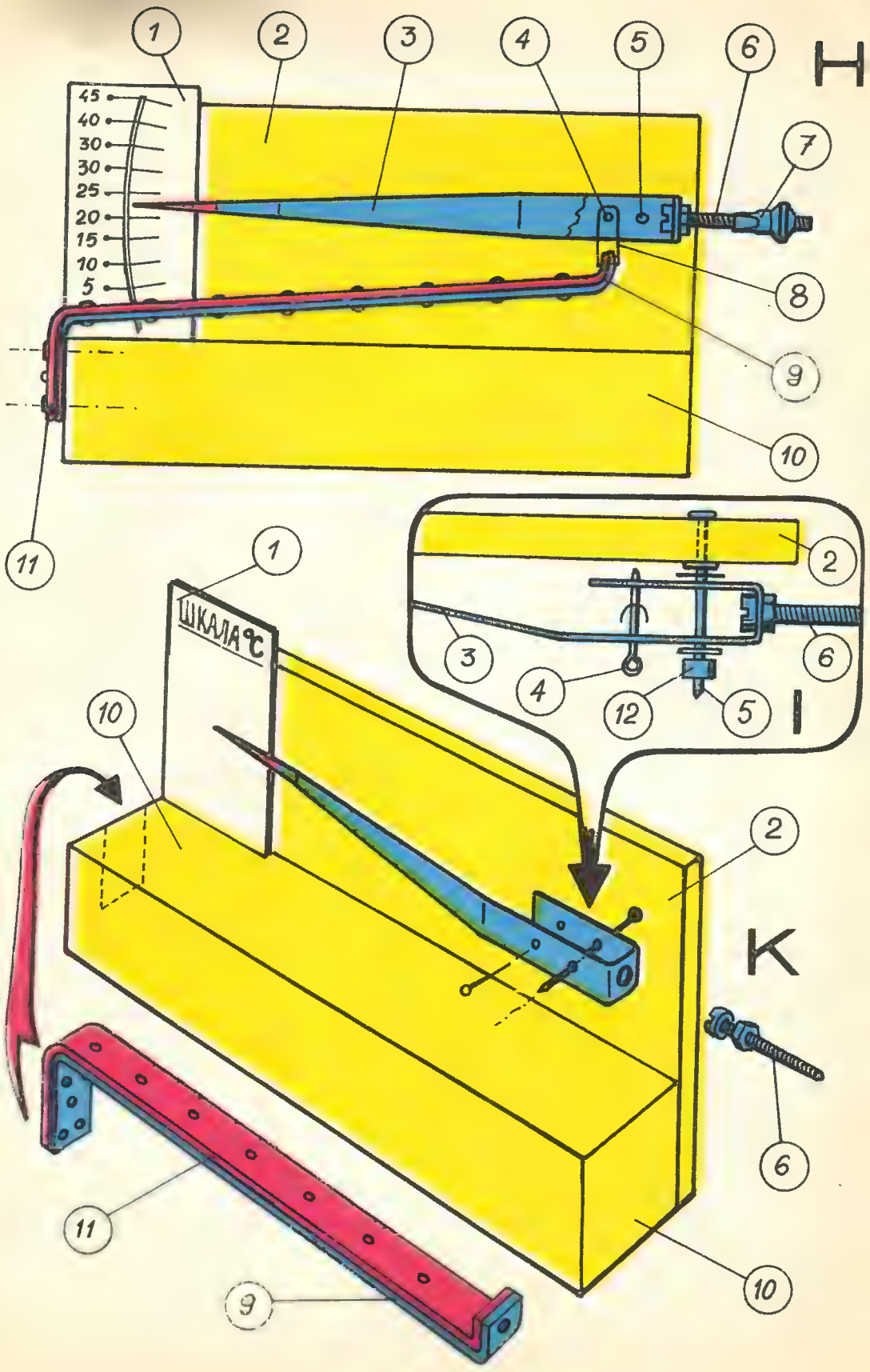


на куске картона 1 и приклеем к стенке 2. Положение делений на шкале устанавливается по другому термометру. Можно сделать и по-другому — собранный термометр „заморозить" в холодильнике и обозначить сначала „нуль" шкалы, а затем, например, комнатную температуру + 20°С. Уже это позволит нанести деления на шкалу.

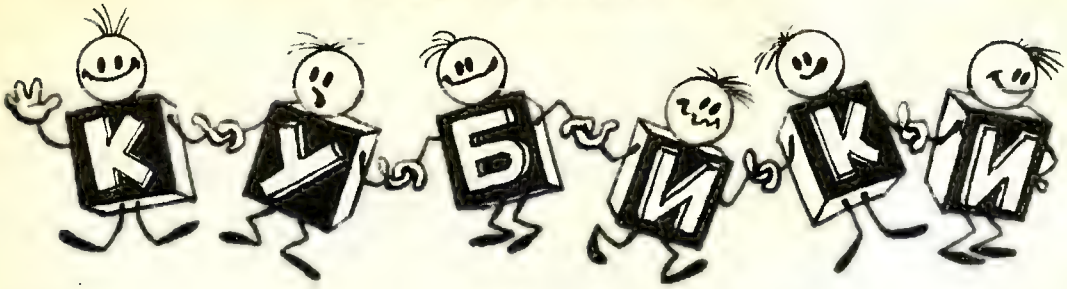
Старательно сделанный термометр действует надежно, показывая температуру с точностью до 1°С.

АДАМ СЛОДОВЫЙ


A
?
МЕДЬ
ЦИНК
газовая горелка
B
C
D
КЛЕПКА
МЕДЬ
ЦИНК
E
150 мм
11мм
F
G


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
45
40
30
30
25
20
15
10
5
Н
12
ШКАЛА °С
К

ЭЛЕКТРОННЫЕ



ЧАСТЬ 5

Из кубиков, описанных в предыдущих номерах, можно целиком собрать устройство, которое усиливает акустические сигналы. Весь набор может состоять из следующих ступеней: усилитель низкой частоты (кубик № 4) — развязывающий фильтр (кубик № 7) — регулятор громкости (кубик № 8) — усилитель мощности (кубик № 9) — контрольный пункт (кубик № 6). Схема такого набора показана на рис. 1.

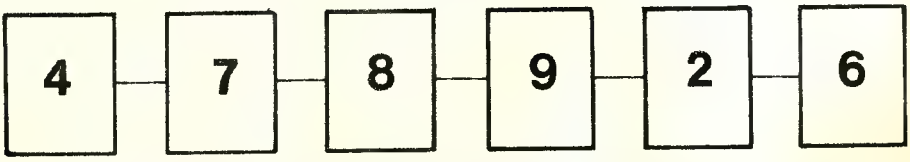


Рис. 1. Усилитель акустического сигнала, собранный из кубиков, описанных в предыдущих номерах журнала.

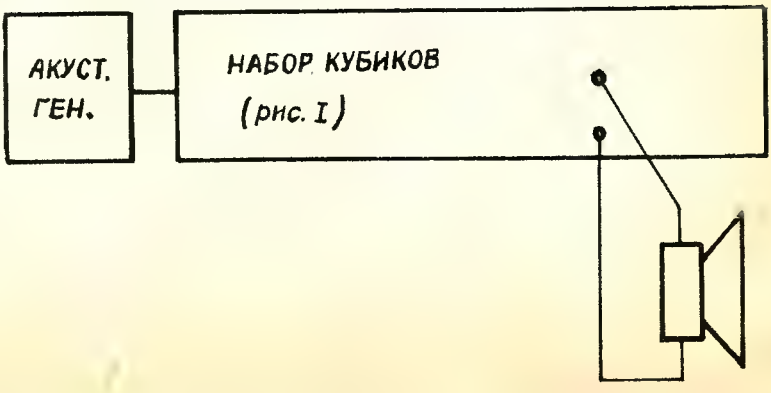
Для проверки действия набора нужно к его входу подвести какой-либо сигнал низкой частоты, а на выходе поместить динамик. Следовательно, на входе будет акустический генератор (кубик № 1), а на выходе — любой динамик (4 — 16 Ом), подключенный к контрольному пункту с гнездами. Правда, целесообразнее пользоваться динамиком в коробке, или на плоском экране, усиливающем его действие. При случае можно также проверить работу регулятора громкости (потенциометра), варьируя с его помощью громкость звука. Полный набор устройства показан на рис. 2.

Однообразный сигнал генератора удобен для проведения разного рода испытаний усилителя. Однако, звук этот не настолько приятен, чтобы его хотелось долго слушать. Поэтому рекомендуем более привлекательный источник сигналов — обычную радиопередачу. Для этого построим два простых кубика, которые позволяют принимать радиопередачи.

Кубик № 10 — резонансный контур

Это контур высокой частоты, состоящий из катушки и конденсатора. К „верху" контура присоединена антенна, а к „низу" — заземление (рис. 3). Кубик № 10 приспособлен к приему передач с радиостанций, работающих на длинных волнах. Выбирается близкая станция, и к ее рабочей частоте подстраивается контур. Сигналы дру-

Рис. 2. К кубикам, показанным на рис. 1, добавлен акустический генератор и динамик.



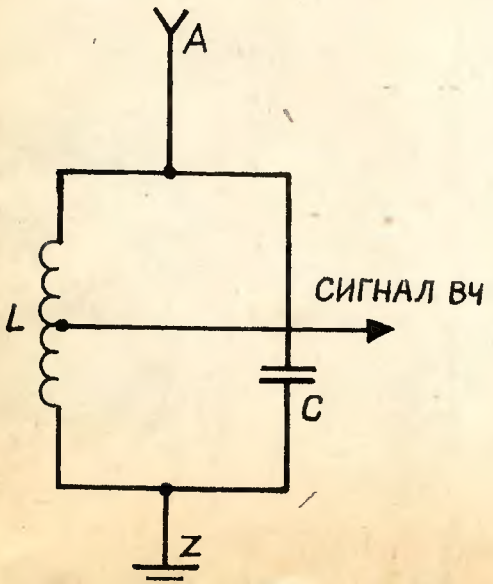
гой частоты, воспринимаемые антенной, отводятся к земле. Сигнал, который возбудился в контуре, можно в дальнейшем использовать как источник сигнала в нижней аппаратуре. Для создания кубика необходимы следующие детали:

— ферритовый стержень (из ферритовой антенны),
— эмалированная обмоточная проволока толщиной 0,15 — 0,3 мм.
— керамический конденсатор 220 п Ф.

Сначала делаем катушку. Ферритовый стержень длиной 6—8 см завертываем в несколько слоев бумаги, намазанной клеем, и ждем, пока она высохнет. Внутри получившейся трубочки стержень должен свободно передвигаться. На трубочку по возможности равномерно наматываем около 150 витков проволоки, делаем центральный вывод (рис. 4), затем наматываем в **том же направлении** следующие 150 витков проволоки. Эту катушку и конденсатор используем в кубике № 10, показанном на рис. 6. Монтаж деталей выполняем точно так, как и при монтаже предыдущих кубиков.

Новый кубик, вы, безусловно, захотите сразу испытать, подключая его вместо акустического генератора к схеме, показанной на рис. 2. Но

Рис. 3. Принципиальная схема контура высокой частоты (L — катушка, A — антенна, Z — заземление, C — конденсатор).



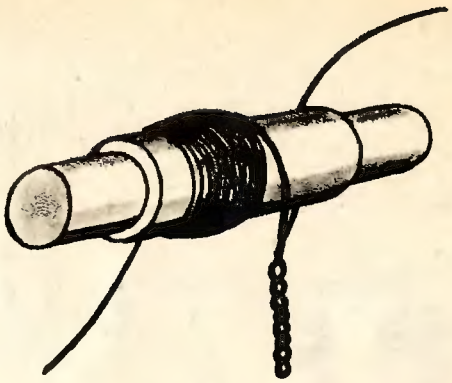


Рис. 4. Центральный вывод после намотки 150 витков.

вы ничего не услышите. Ведь сигнал радиостанции, принятый антенной — сигнал высокой частоты *. Передачу, ведущуюся с использованием сигналов малой акустической частоты, необходимо „выделить" из радиосигнала. Для этой цели нужен еще один кубик (№ 11).

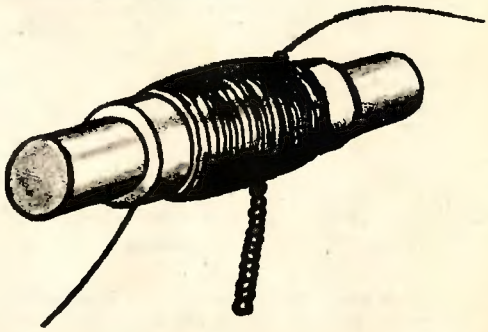


Рис. 5. Центральный вывод после намотки 150 150 витков.

Кубик № 11 — детектор

Принципиальная схема нашего детектора показана на рис. 7. К кубику подводится сигнал высокой частоты т.е. радиосигнал, а отводится после диодного детектирования сигнал низкой частоты — акустический. Нетрудно догадаться; подобный детектор находится в каждом радиоприемнике. Для сборки кубика потребуются следующие детали:

— германиевый диод произвольного типа.

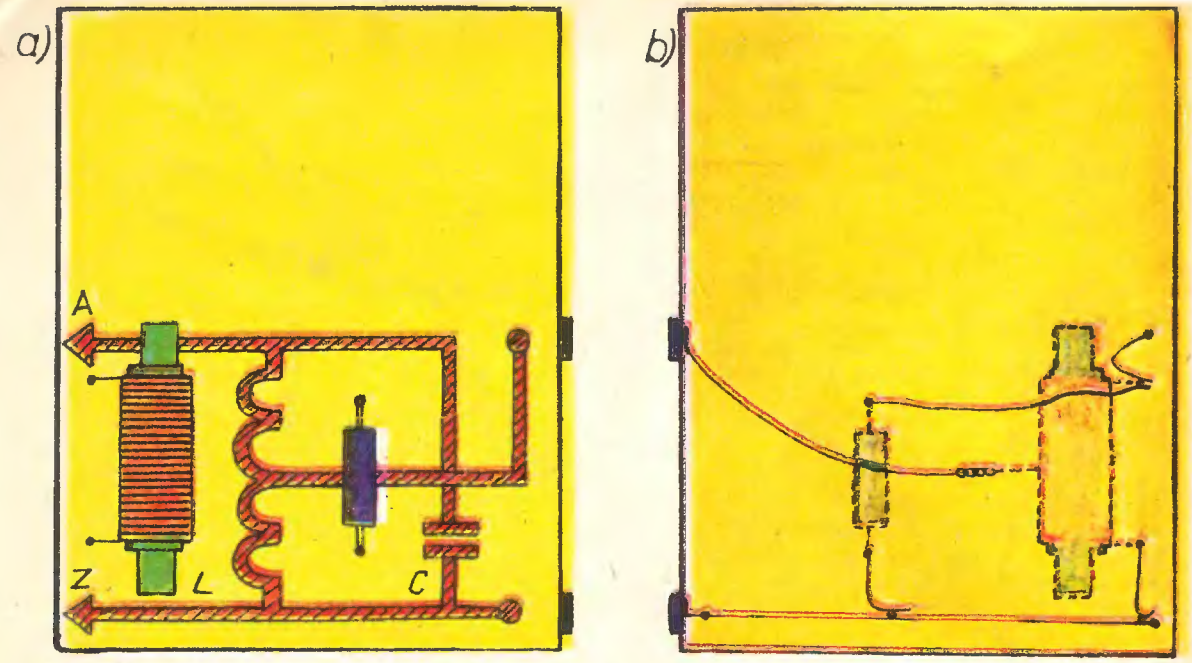


Рис. 6. Кубик № 10: a — сторона, на которой расположены элементы кубика; b — соединение деталей на обратной стороне кубика.

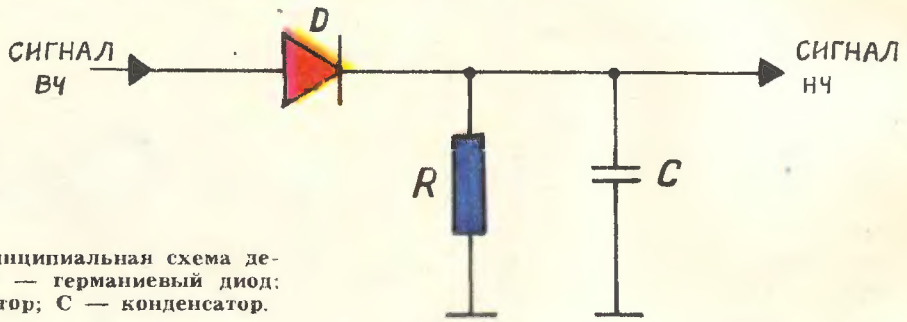
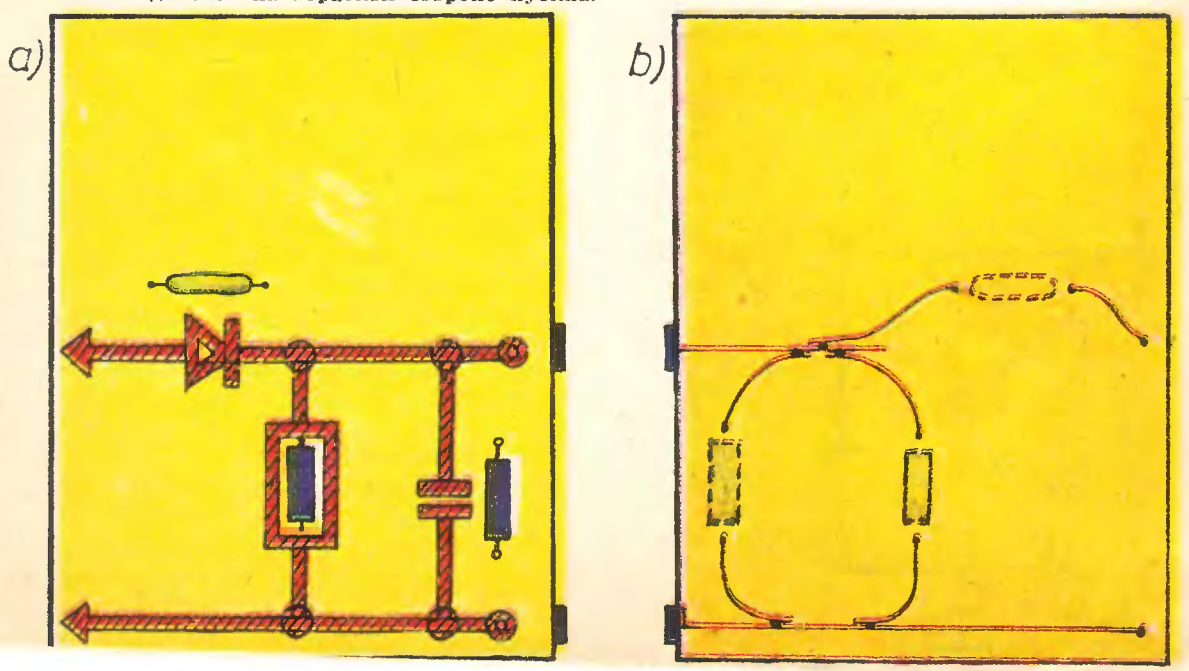


Рис. 7. Принципиальная схема детектора: D — германиевый диод; R — резистор; C — конденсатор.

Рис. 8. Кубик № 11: a — сторона, на которой расположены элементы кубика; b — соединение деталей на обратной стороне кубика.



— резистор 10 кОм,
— конденсатор 1000 пФ.

Готовый кубик показан на рис. 8.

Теперь каждый из вас захочет проверить работу всей цепи (рис. 9). Но и на сей раз, вы, вероятно, ничего не услышите. Почему? Потому что в нашей схеме не хватает внешней антенны и заземления. Антенну можно сделать из любой проволоки длиной в несколько метров, закрепленной снаружи дома, а в крайнем случае — внутри помещения. Хорошим заземлением станет водопроводная труба, которую любым проводом надо соединить с массой нашей аппаратуры **. Теперь осталось только подстроить резонансный контур. Это делается путем медленного перемещения ферритового стержня внутри катушки до тех пор, пока мы ясно не услышим передачу. Контур высокой частоты, настроенный один раз, уже не требует дальнейшей регулировки.

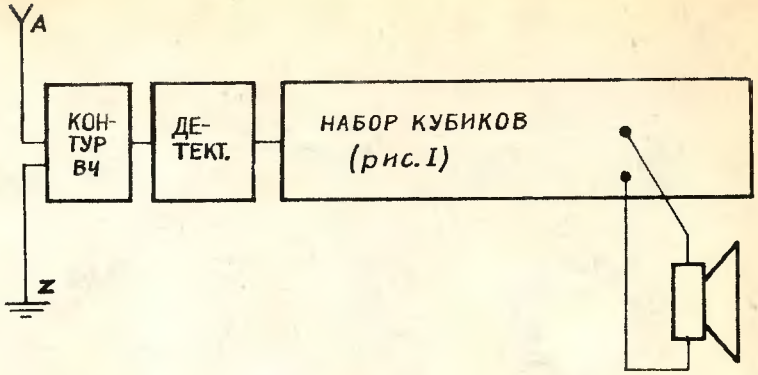


Рис. 9. Простой радиоприемник, составленный из кубиков №№ 10, 11, 4, 7, 8, 9, 2 и 6.

Поэтому его можно предохранить от разрегулирования, закрепив стержень парафином, воском и т.п.

Желаем вам хорошего приема!

К. В.

*** Сигналы этого рода, излучаемые радиостанциями в виде электромагнитных волн распространяются повсюду.**

**** Для облегчения можно дополнительно ввести кубик № 3 (контрольный пункт) и его гнезда использовать для подключения антенны и заземления.**

В НОМЕРЕ: 1 — Межокеанский лифт. 2 — Секреты радиоактивности. Чистые или грязные? 3 — Вокруг света. 5 — Железнодорожный узел. 6 — Беседы о моторизации. Автодиковины. 7 — Уголок юного конструктора. Биметаллический термометр. 8 — Электронные кубики. 9 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт.
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Ваглевская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются.

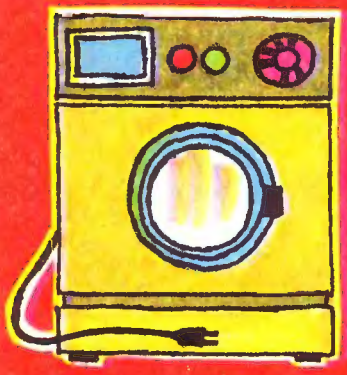
Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004.

Телефон 26-61-31 **Цена 35 коп.**

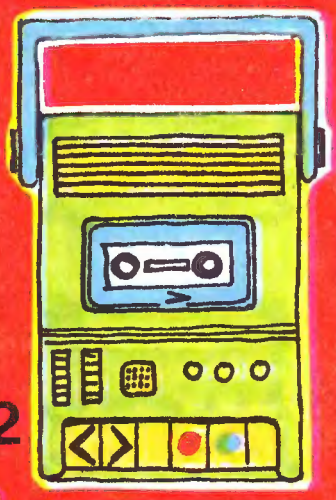
Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

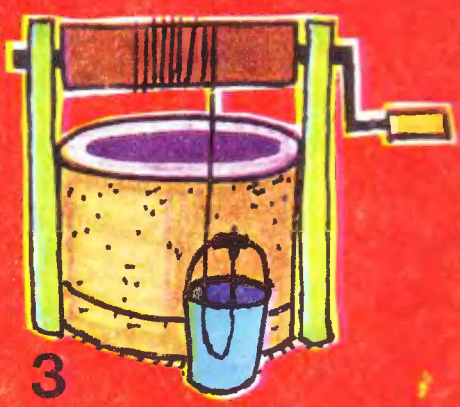
ВИКТОРИНА



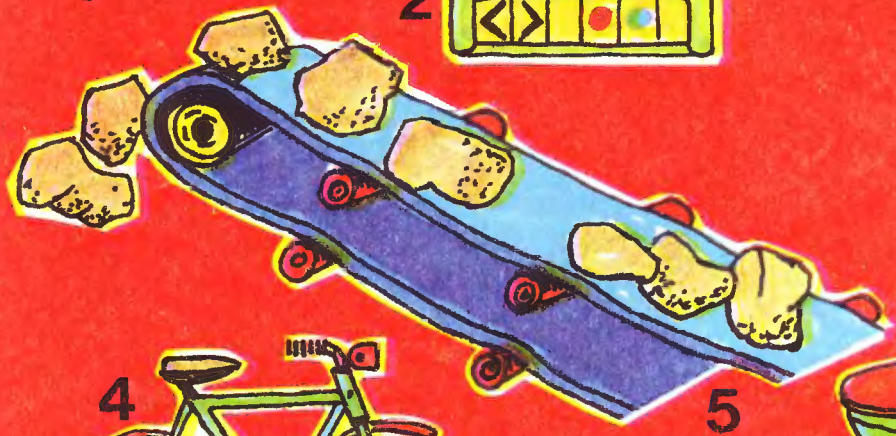
1



2



3



5

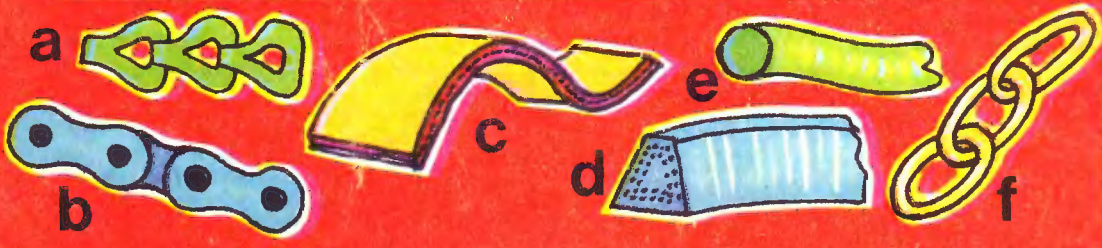
4

6

Укажите машины и устройства, в которых применяются приводные ремни, цепи и тяги, представленные на рисунках и обозначенные буквами.

Ответы присылайте по адресу: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. „Горизонты техники для детей"

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.



ЦЕНА 35 коп.